MEDHA AI

APPSC PAPER I: GENERAL STUDIES & MENTAL ABILITY · PSYCHOLOGY

Physiological psychology

ఉచిత నోట్స్ PDF · 2 నోట్స్ · 25 Oct 2026

Medha AI ఉచిత స్టడీ మెటీరియల్. మీ పరీక్షకు నోట్స్, ప్రాక్టీస్, మాక్ టెస్టులు, పాత పేపర్ల కోసం **app.medhaai.in** లో ఉచితంగా మొదలుపెట్టండి.

1. నాడీకణం, సినాప్స్, న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌లు, నాడీ వ్యవస్థ
2. మెదడు, అర్ధగోళ ప్రత్యేకీకరణ, వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థ

medhaai.in

Notes · Practice · Mock tests · Previous papers

Start free at
app.medhaai.in

1 నాడీకణం, సినాప్స్, న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌లు, నాడీ వ్యవస్థ

నాడీకణం (neuron) నాడీ వ్యవస్థలో సమాచారాన్ని ప్రాసెస్ చేసే ప్రాథమిక ప్రమాణం; ఇది తన ఆక్సాన్ (axon) వెంట సర్వం లేదా శూన్యం (all-or-none) విద్యుత్ ప్రచోదనాన్ని పంపుతుంది, రసాయన న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌ల (neurotransmitters) ద్వారా సందేశాన్ని సినాప్స్ (synapse) దాటిస్తుంది; నాడీకణాలు కేంద్ర (central) (మెదడు, వెన్నుపాము), పరిధీయ (peripheral) (దైహిక, స్వయంచోదిత) నాడీ వ్యవస్థలను ఏర్పరుస్తాయి; స్వయంచోదిత వ్యవస్థకు సహానుభూత (sympathetic) (పోరాడు లేదా పారిపో), పరసహానుభూత (parasympathetic) (విశ్రాంతి–జీర్ణక్రియ) అనే రెండు శాఖలు ఉన్నాయి.

ముఖ్య వాస్తవాలు

- **నాడీకణం** = నాడీ కణం = నాడీ వ్యవస్థ యొక్క **ప్రాథమిక నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక (సమాచార ప్రాసెసింగ్) ప్రమాణం**. మానవ మెదడులో సుమారు **86 బిలియన్ (86 billion)** నాడీకణాలు ఉంటాయి.
- **నాడీకణం భాగాలు: డెండ్రైట్‌లు (dendrites)** (సందేశాలను స్వీకరిస్తాయి), **కణదేహం / సోమా (cell body / soma)** (కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటుంది, కణాన్ని సజీవంగా ఉంచుతుంది, వచ్చే సంకేతాలను కూడుతుంది), **ఆక్సాన్ (axon)** (ప్రచోదనాన్ని కణదేహం నుంచి దూరంగా తీసుకెళ్తుంది), **ఆక్సాన్ అంత్యాలు / అంత్య బొడిపెలు (axon terminals / terminal buttons)** (న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌లను విడుదల చేస్తాయి).
- **మయలిన్ తొడుగు (myelin sheath):** చాలా ఆక్సాన్‌లపై ఉండే కొవ్వుతో కూడిన తెల్లని పొర; ప్రచోదన వేగాన్ని పెంచుతుంది; దీన్ని **ష్వాన్ కణాలు (Schwann cells)** (పీఎన్ఎస్), **ఒలిగోడెండ్రోసైట్‌లు (oligodendrocytes)** (సీఎన్ఎస్) తయారు చేస్తాయి. దానిలోని ఖాళీలు = **రన్వియర్ కణుపులు (nodes of Ranvier)**.
- **సందేశం ప్రయాణించే దిశ:** డెండ్రైట్ → కణదేహం → ఆక్సాన్ → ఆక్సాన్ అంత్యం → సినాప్స్.
- **పని ఆధారంగా రకాలు: జ్ఞాన (అభివాహి) (sensory, afferent)** నాడీకణాలు సందేశాలను సీఎన్ఎస్‌**కు** తీసుకెళ్తాయి; **చాలక (అపవాహి) (motor, efferent)** నాడీకణాలు ఆదేశాలను సీఎన్ఎస్ **నుంచి** కండరాలకు, గ్రంథులకు తీసుకెళ్తాయి; **అంతర్ నాడీకణాలు (సహచర నాడీకణాలు) (interneurons, association neurons)** సీఎన్ఎస్ లోపల నాడీకణాలను కలుపుతాయి, ఇవే అత్యధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి.
- **ఆకారం ఆధారంగా రకాలు:** ఏకధ్రువ (unipolar), ద్విధ్రువ (bipolar) (ఉదా. దృష్టిపటలంలో), బహుధ్రువ (multipolar) (చాలా చాలక నాడీకణాలు, అంతర్ నాడీకణాలు).
- **గ్లియల్ కణాలు (glial cells, glia):** నాడీకణాలకు ఆధారం, పోషణ, రక్షణ పొర ఇస్తాయి, వ్యర్థాలను తొలగిస్తాయి; ఇవి నాడీకణాల కంటే ఎక్కువ అని పాఠ్యపుస్తకాలు చెబుతాయి (ఇటీవలి లెక్కల ప్రకారం మానవ మెదడులో ఇవి దాదాపు సమాన సంఖ్యలో ఉంటాయి).
- **విరామ పొటెన్షియల్ (resting potential):** సుమారు **−70 mV** (లోపలి భాగం ఋణాత్మకం). **క్రియా పొటెన్షియల్ (action potential, నాడీ ప్రచోదనం):** నాడీకణం ఉత్తేజితమైనప్పుడు ఇది క్షణకాలం సుమారు **+30 నుంచి +40 mV** కు తారుమారవుతుంది.
- **సర్వం లేదా శూన్యం నియమం (all-or-none law):** నాడీకణం పూర్తిగా ఉత్తేజితమవుతుంది లేదా అసలు కాదు; బలమైన ఉద్దీపన ఉత్తేజన **రేటును** పెంచుతుంది, ఒక్కో ప్రచోదనం పరిమాణాన్ని కాదు.
- **అప్రతిస్పందన కాలం (refractory period):** ఉత్తేజితమైన తర్వాత కొద్దిసేపు నాడీకణం మళ్లీ ఉత్తేజితం కాలేదు (నిరపేక్ష) లేదా దానికి మరింత బలమైన ఉద్దీపన అవసరం (సాపేక్ష).
- **సినాప్స్:** రెండు నాడీకణాల మధ్య సంధి; ఈ పదాన్ని **చార్లెస్ షెరింగ్టన్ (Charles Sherrington) (1897)** సృష్టించాడు. ఆ సూక్ష్మ ఖాళీ = **సినాప్టిక్ ఖాళీ (synaptic cleft)**.
- **మొదట గుర్తించిన న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్: ఎసిటైల్‌కోలిన్ (acetylcholine), ఒట్టో లోవీ (Otto Loewi) (1921)**, కప్ప గుండెపై ప్రయోగాల ద్వారా.

- **కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థ (CNS)** = **మెదడు + వెన్నుపాము**. **పరిధీయ నాడీ వ్యవస్థ (PNS)** = వాటి వెలుపల ఉన్న అన్ని నాడులు: **12 జతల కపాల నాడులు**, **31 జతల వెన్నునాడులు**.
- **పీఎన్ఎస్ విభాగాలు: దైహిక (somatic)** (ఐచ్ఛికం; అస్థి కండరాలు, జ్ఞానేంద్రియాలు), **స్వయంచోదిత (autonomic)** (అనైచ్ఛికం; గుండె, గ్రంథులు, జీర్ణాశయం, రక్తనాళాలు).
- **స్వయంచోదిత విభాగాలు: సహానుభూత** = ఉద్రేకం, అత్యవసర స్థితి, **పోరాడు లేదా పారిపో (fight or flight)** (వాల్టర్ కానన్ (Walter Cannon)); **పరసహానుభూత** = శాంతపరచడం, **శక్తిని పొదుపు చేయడం**, **విశ్రాంతి–జీర్ణక్రియ (rest and digest)**.

న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్	ప్రవర్తనలో ప్రధాన పాత్ర	లోపం తలెత్తినప్పుడు
ఎసిటైల్‌కోలిన్ (ACh)	కండర కదలిక, అవధానం, అభ్యసనం, జ్ఞాపకశక్తి	**అల్జీమర్స్ వ్యాధి (Alzheimer's disease)**లో తక్కువగా ఉంటుంది
డోపమైన్ (Dopamine)	ఐచ్ఛిక కదలిక, బహుమానం, ఆనందం, ప్రేరణ	తక్కువ → **పార్కిన్సన్స్ వ్యాధి (Parkinson's disease)**; అధికం **స్కిజోఫ్రీనియా (schizophrenia)**తో సంబంధం
సెరోటోనిన్ (Serotonin)	మానసిక స్థితి, నిద్ర, ఆకలి, ఆవేశ నియంత్రణ	తక్కువ → **కుంగుబాటు (depression)**
నార్‌ఎపినెఫ్రిన్ (నార్‌అడ్రినలిన్) (Norepinephrine, noradrenaline)	అప్రమత్తత, ఉద్రేకం, జాగరూకత	తక్కువ → కుంగిన మానసిక స్థితి
గాబా (GABA)	ప్రధాన **నిరోధక** ట్రాన్స్‌మిటర్; నాడీకణాలను శాంతపరుస్తుంది	తక్కువ → **ఆందోళన (anxiety)**, మూర్ఛలు
గ్లూటమేట్ (Glutamate)	ప్రధాన **ఉత్తేజక** ట్రాన్స్‌మిటర్; అభ్యసనం, జ్ఞాపకశక్తి	అధికం → అతి ఉత్తేజన, మూర్ఛలు
ఎండార్ఫిన్‌లు (Endorphins)	సహజ **నొప్పి ఉపశమనం**, ఆనందం	నొప్పి, ఒత్తిడి, కఠిన వ్యాయామం సమయంలో విడుదలవుతాయి

వివరణ

1. నాడీకణం నిర్మాణం, ఒక్కో భాగం చేసే పని.

- **డెండ్రైట్‌లు** పొట్టిగా, శాఖలుగా ఉండే తంతువులు; ఇవి ఇతర నాడీకణాల నుంచి లేదా జ్ఞాన గ్రాహకాల నుంచి సంకేతాలను అందుకుంటాయి. శాఖలు ఎక్కువైతే సంబంధాలు ఎక్కువ.
- **సోమా** తనకు అందే "ఉత్తేజితం కా", "ఉత్తేజితం కాకు" సంకేతాలన్నింటినీ కూడుతుంది. మొత్తం **ప్రారంభ స్థాయి (threshold)** (సుమారు −55 mV) దాటితే నాడీకణం ఉత్తేజితమవుతుంది.
- **ఆక్సాన్** ఒకే పొడవైన తంతువు (మిల్లీమీటర్‌లో భాగం నుంచి కాలి వేళ్లకు వెళ్లే నాడుల్లో లాగా సుమారు ఒక మీటర్ వరకు). దాని ఆరంభ భాగమైన **ఆక్సాన్ హిల్లాక్ (axon hillock)** వద్ద ప్రచోదనం మొదలవుతుంది.
- **మయలిన్** ఆక్సాన్‌కు రక్షణ పొరగా ఉంటుంది. ప్రచోదనం ఒక రన్వియర్ కణుపు నుంచి తర్వాతి కణుపుకు దూకుతుంది (**లంఘన వహనం (saltatory conduction)**), అందుకే మయలిన్ ఉన్న ఆక్సాన్‌లు ఖాళీ ఆక్సాన్‌ల కంటే చాలా వేగంగా (సుమారు 120 m/s వరకు) సందేశాన్ని తీసుకెళ్తాయి. సీఎన్ఎస్‌లో మయలిన్ నశిస్తే **మల్టిపుల్ స్క్లెరోసిస్ (multiple sclerosis)** వస్తుంది.

- **అంత్య బొడిపెల్లో** న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌తో నిండిన చిన్న సంచులు, అంటే **సినాప్టిక్ పుటికలు (synaptic vesicles)** ఉంటాయి.
- మయలిన్ ఉన్న ఆక్సాన్‌లు తెల్లగా కనిపిస్తాయి (**శ్వేత పదార్థం (white matter)**); కణదేహాలు బూడిద రంగులో కనిపిస్తాయి (**బూడిద పదార్థం (grey matter)**).

2. నాడీ ప్రచోదనం, దశలవారీగా.

- విరామ స్థితిలో నాడీకణం లోపలి భాగం బయటి కంటే రుణాత్మకంగా ఉంటుంది: బయట సోడియం అయాన్‌లు (Na^+) ఎక్కువ, లోపల పొటాషియం అయాన్‌లు (K^+) ఎక్కువ. **సోడియం-పొటాషియం పంపు (sodium-potassium pump)** ఈ స్థితిని కాపాడుతుంది. పొర **ధ్రువీకృతమై (polarised)** ఉంటుంది.
- ప్రారంభ స్థాయిని చేరగానే సోడియం ద్వారాలు తెరుచుకుని Na^+ లోపలికి దూసుకెళ్తుంది: **విధ్రువీకరణ (depolarisation)**; లోపలి భాగం ధనాత్మకమవుతుంది (**క్రియా పొటెన్షియల్**).
- తర్వాత పొటాషియం ద్వారాలు తెరుచుకుని K^+ బయటికి ప్రవహిస్తుంది: **పునర్ధ్రువీకరణ (repolarisation)**. −70 mV కంటే కిందికి క్షణకాలం దిగడాన్ని **అతిధ్రువీకరణ (hyperpolarisation)** అంటారు.
- క్రియా పొటెన్షియల్ వరుసగా పడే డొమినోల లాగా ఆక్సాన్ వెంట ప్రయాణిస్తుంది. ఇది **నాడీకణం లోపల విద్యుత్**, **నాడీకణాల మధ్య రసాయనిక** స్వభావం కలది.
- సర్వం లేదా శూన్యం నియమం వల్ల, మెదడు ఉద్దీపన **తీవ్రతను** ప్రచోదనాల **పౌనఃపున్యం** ద్వారా, **ఎన్ని** నాడీకణాలు ఉత్తేజితమయ్యాయనే దాని ద్వారా సంకేతీకరిస్తుంది.

3. సినాప్స్ వద్ద ఏం జరుగుతుంది.

- ప్రచోదనం అంత్యాన్ని చేరుతుంది → పుటికలు న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌ను ఖాళీలోకి విడుదల చేస్తాయి → ఆ అణువులు తాళంలో తాళంచెవి లాగా తర్వాతి నాడీకణంపై ఉన్న **గ్రాహక స్థానాలకు (receptor sites)** అతుక్కుంటాయి.
- దాని ప్రభావం **ఉత్తేజకం** (తర్వాతి నాడీకణం ఉత్తేజితమయ్యే అవకాశం పెరుగుతుంది) లేదా **నిరోధకం** (అవకాశం తగ్గుతుంది).
- తర్వాత ట్రాన్స్‌మిటర్ **పునఃశోషణ (reuptake)** (పంపిన నాడీకణంలోకి తిరిగి లాగడం) ద్వారా తొలగిపోతుంది లేదా **ఎంజైమ్‌లు** దాన్ని విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి (ఉదా. ఎసిటైల్‌కోలినెస్టరేజ్ (acetylcholinesterase) ఏసీహెచ్‌ను విచ్ఛిన్నం చేస్తుంది).
- **ఔషధాలు సినాప్స్ వద్ద పనిచేస్తాయి. అనుకరణ ఔషధం (agonist)** ట్రాన్స్‌మిటర్‌ను అనుకరిస్తుంది లేదా బలపరుస్తుంది (మార్ఫిన్ ఎండార్ఫిన్‌లను, నికోటిన్ ఏసీహెచ్‌ను అనుకరిస్తాయి). **నిరోధక ఔషధం (antagonist)** దాన్ని అడ్డుకుంటుంది (క్యురారే (curare) ఏసీహెచ్ గ్రాహకాలను అడ్డుకుని పక్షవాతం కలిగిస్తుంది). చాలా కుంగుబాటు నిరోధక ఔషధాలు (ఎస్ఎస్ఆర్ఐలు (SSRIs)) సెరోటోనిన్ పునఃశోషణను అడ్డుకుంటాయి.
- చాలా సినాప్స్‌లు **రసాయనిక** సినాప్స్‌లు; కొన్ని మాత్రమే **విద్యుత్** సినాప్స్‌లు (నేరుగా తాకడం, చాలా వేగం).

4. న్యూరోట్రాన్స్‌మిటర్‌లు, ప్రవర్తన (మరింత వివరంగా).

- **ఎసిటైల్‌కోలిన్:** చాలక నాడీకణాల నుంచి అస్థి కండరాలకు సందేశాన్ని తీసుకెళ్తుంది; మెదడులో జ్ఞాపకశక్తికి తోడ్పడుతుంది (హిప్పోక్యాంపస్ (hippocampus)). అల్జీమర్స్ వ్యాధిలో ఏసీహెచ్‌ను తయారుచేసే నాడీకణాలు క్షీణిస్తాయి.
- **డోపమైన్:** మెదడు బహుమాన సంకేతం (ఆహారం, ప్రశంస, వ్యసనకారక మాదకద్రవ్యాలు). పార్కిన్సన్స్ వ్యాధిలో **సబ్‌స్టాన్షియా నైగ్రా (substantia nigra)**లోని డోపమైన్ నాడీకణాలు నశిస్తాయి (వణుకు, బిగుసుకుపోయిన నెమ్మది కదలిక; చికిత్స ఎల్-డోపా (L-dopa)). డోపమైన్‌ను అడ్డుకునే ఔషధాలు స్కిజోఫ్రీనియాలో భ్రాంతులను తగ్గిస్తాయి.
- **సెరోటోనిన్:** మానసిక స్థితి, నిద్ర, ఆకలిని స్థిరంగా ఉంచుతుంది; దీని స్థాయి తక్కువైతే కుంగుబాటు, దూకుడు, ఆవేశపూరిత ప్రవర్తన కనిపిస్తాయి.
- **నార్‌ఎపినెఫ్రిన్:** అప్రమత్తత, అత్యవసర ఉద్రేకం కోసం సహానుభూత వ్యవస్థతో కలిసి పనిచేస్తుంది; అధివృక్క దవ్వ (adrenal medulla) దీన్ని హార్మోన్‌గా (నార్‌అడ్రినలిన్) కూడా విడుదల చేస్తుంది.
- **గాబా:** నాడీ చర్యకు బ్రేక్; ఆందోళన నిరోధక ఔషధాలు (బెంజోడయజిపైన్‌లు (benzodiazepines)), మద్యం గాబాను బలపరుస్తాయి, అందుకే అవి శాంతపరుస్తాయి, మత్తు కలిగిస్తాయి.
- **గ్లూటమేట్:** యాక్సిలరేటర్; జ్ఞాపకాలు ఏర్పడటానికి కీలకం (దీర్ఘకాలిక శక్తివర్ధనం (long-term potentiation)).

- **ఎండార్ఫిన్‌లు** ("అంతర్జాత మార్ఫిన్" (endogenous morphine)): శరీరం సొంత ఓపియాయిడ్‌లు; నొప్పిని తగ్గిస్తాయి, "పరుగెత్తేవారి ఉల్లాసం" (runner's high) కలిగిస్తాయి.

5. నాడీ వ్యవస్థ వ్యవస్థీకరణ.

విభాగం	దేనితో ఏర్పడింది	పని
కేంద్ర (CNS)	మెదడు, వెన్నుపాము	సమాచారాన్ని ప్రాసెస్ చేస్తుంది, నిర్ణయిస్తుంది, నిల్వ చేస్తుంది
పరిధీయ: దైహిక	చర్మం, కండరాలు, కీళ్లకు వెళ్లే జ్ఞాన, చాలక నాడులు	ఐచ్ఛిక కదలిక, సంవేదన
పరిధీయ: స్వయంచోదిత	గుండె, ఊపిరితిత్తులు, జీర్ణాశయం, గ్రంథులకు వెళ్లే నాడులు	స్వయంచాలక శరీర క్రియలు, ఉద్వేగం
స్వయంచోదిత: సహానుభూత / పరసహానుభూత	పరస్పర వ్యతిరేకమైన రెండు శాఖలు	శరీరాన్ని ఉద్రేకపరచడం / శాంతపరచడం

- **వెన్నుపాము:** మెదడుకు, శరీరానికి మధ్య సందేశాలను తీసుకెళ్తుంది (ఆరోహణ జ్ఞాన మార్గాలు, అవరోహణ చాలక మార్గాలు), **ప్రతీకార చర్యలను (reflexes)** నియంత్రిస్తుంది.
- **ప్రతీకార చాపం (reflex arc):** గ్రాహకం → జ్ఞాన నాడీకణం → వెన్నుపాములోని అంతర్ నాడీకణం → చాలక నాడీకణం → కండరం. ప్రతిస్పందన (ఉదా. మంట నుంచి చేతిని లాక్కోవడం, **మోకాలి కుదుపు (knee-jerk)**) మెదడుకు తెలియక ముందే జరుగుతుంది; మోకాలి కుదుపులో అంతర్ నాడీకణం ఉండదు (ఏకసినాప్టిక్ (monosynaptic)).
- స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థను నియంత్రించే ప్రధాన మెదడు కేంద్రం **హైపోథాలమస్ (hypothalamus)**.

6. సహానుభూత వర్సెస్ పరసహానుభూత.

శరీర భాగం	సహానుభూత (పోరాడు లేదా పారిపో)	పరసహానుభూత (విశ్రాంతి–జీర్ణక్రియ)
కనుపాపలు	వ్యాకోచిస్తాయి	సంకోచిస్తాయి
గుండె వేగం, రక్తపోటు	పెరుగుతాయి	తగ్గుతాయి
శ్వాస, శ్వాసనాళికలు	వేగం, శ్వాసనాళికలు విస్తరిస్తాయి	నెమ్మది, శ్వాసనాళికలు సన్నబడతాయి
లాలాజల స్రావం	తగ్గుతుంది (నోరు ఎండిపోతుంది)	పెరుగుతుంది
జీర్ణక్రియ	మందగిస్తుంది	వేగవంతమవుతుంది
రక్తంలో చక్కెర	పెరుగుతుంది (కాలేయం గ్లూకోజ్‌ను విడుదల చేస్తుంది)	తగ్గుతుంది; శక్తి నిల్వ అవుతుంది
చెమట	పెరుగుతుంది	నేరుగా ప్రభావం ఉండదు
అధివృక్క దవ్వ	ప్రేరేపితమవుతుంది (అడ్రినలిన్)	ప్రేరేపితం కాదు
మూత్రాశయం	సడలుతుంది (మూత్రాన్ని నిలుపుతుంది)	సంకోచిస్తుంది (ఖాళీ చేస్తుంది)
మొత్తంగా	శక్తిని **ఖర్చు చేస్తుంది**	శక్తిని **పొదుపు చేసి పునరుద్ధరిస్తుంది**

- సహానుభూత నాడులు వెన్నుపాములోని **ఉరో, కటి (thoracic and lumbar)** భాగాల నుంచి బయలుదేరుతాయి (**ఉరః-కటి (thoracolumbar)**); పరసహానుభూత నాడులు **మెదడు కాండం, త్రిక (brainstem and sacral)** భాగాల నుంచి (**కపాల-త్రిక (craniosacral)**); ప్రధాన పరసహానుభూత నాడి **వేగస్ నాడి (vagus nerve)**.
- ఈ రెండూ సాధారణంగా **పరస్పర వ్యతిరేకంగా పనిచేస్తాయి** (ఒకటి అవయవాన్ని వేగవంతం చేస్తే మరొకటి నెమ్మదిస్తుంది), ఇది శరీరాన్ని సమతుల్యంలో ఉంచుతుంది (**సమస్థితి (homeostasis)**). భయం, కోపం వంటి బలమైన ఉద్వేగంలో

సహానుభూత శాఖ ఆధిపత్యం వహిస్తుంది; ప్రమాదం దాటాక పరసహానుభూత శాఖ ప్రశాంతతను పునరుద్ధరిస్తుంది.

తరచూ చేసే పొరపాట్లు

✗ "డెండ్రైట్‌లు ప్రచోదనాన్ని కణదేహం నుంచి దూరంగా తీసుకెళ్తాయి." ✓ డెండ్రైట్‌లు **స్వీకరిస్తాయి**; **ఆక్సాన్** ప్రచోదనాన్ని దూరంగా తీసుకెళ్తుంది.

✗ "బలమైన ఉద్దీపన పెద్ద ప్రచోదనాన్ని కలిగిస్తుంది." ✓ సర్వం లేదా శూన్యం: ప్రచోదనం పరిమాణం ఒకటే; బలమైన ఉద్దీపనలు **ఉత్తేజన రేటును** పెంచుతాయి.

✗ "జ్ఞాన నాడీకణాలు అపవాహి." ✓ జ్ఞాన = **అభివాహి** (సీఎన్ఎస్‌కు); చాలక = **అపవాహి** (సీఎన్ఎస్ నుంచి).

✗ "సినాప్స్‌కు పేరు పెట్టింది లోవీ." ✓ **షెరింగ్టన్** (1897) సినాప్స్‌కు పేరు పెట్టాడు; **లోవీ** (1921) మొదటి ట్రాన్స్‌మిటర్ **ఎసిటైల్‌కోలిన్‌ను** కనుగొన్నాడు.

✗ "పార్కిన్సన్స్ వ్యాధికి కారణం ఎసిటైల్‌కోలిన్ తగ్గడం." ✓ **డోపమైన్** నష్టం → పార్కిన్సన్స్; ఏసీహెచ్ నష్టం → **అల్జీమర్స్**.

✗ "గాబా ఉత్తేజకం." ✓ గాబా ప్రధాన **నిరోధక** ట్రాన్స్‌మిటర్; **గ్లూటమేట్** ప్రధాన ఉత్తేజకం.

✗ "సీఎన్ఎస్‌లో కపాల నాడులు, వెన్నునాడులు ఉంటాయి." ✓ సీఎన్ఎస్ = **మెదడు, వెన్నుపాము** మాత్రమే; నాడులు **పీఎన్ఎస్‌కు** చెందుతాయి.

✗ "సహానుభూత వ్యవస్థ శక్తిని పొదుపు చేస్తుంది." ✓ **పరసహానుభూత** శక్తిని పొదుపు చేస్తుంది; సహానుభూత దాన్ని **ఖర్చు చేస్తుంది** (గుండె వేగం, రక్తంలో చక్కెరను పెంచుతుంది).

✗ "సహానుభూత చర్య జీర్ణక్రియను, లాలాజల స్రావాన్ని పెంచుతుంది." ✓ ఇది జీర్ణక్రియను **మందగింపజేస్తుంది**, లాలాజలాన్ని **తగ్గిస్తుంది**; పరసహానుభూత వాటిని పెంచుతుంది.

✗ "స్వయంచోదిత వ్యవస్థ ఐచ్ఛిక కదలికను నియంత్రిస్తుంది." ✓ ఐచ్ఛిక కదలిక = **దైహిక** వ్యవస్థ.

త్వరిత పునశ్చరణ

- నాడీకణం = సమాచార ప్రాసెసింగ్ ప్రాథమిక ప్రమాణం; డెండ్రైట్ → సోమా → ఆక్సాన్ → అంత్యం.
- మయలిన్ వహన వేగాన్ని పెంచుతుంది; రన్వియర్ కణుపులు; లంఘన వహనం.
- జ్ఞాన = అభివాహి; చాలక = అపవాహి; అంతర్ నాడీకణాలు అత్యధికం.
- విరామం −70 mV; క్రియా పొటెన్షియల్: Na^+ లోపలికి, తర్వాత K^+ బయటికి; సర్వం లేదా శూన్యం.
- సినాప్స్: షెరింగ్టన్ 1897; మొదటి ట్రాన్స్‌మిటర్ ఏసీహెచ్: లోవీ 1921.
- ఏసీహెచ్: జ్ఞాపకశక్తి, కండరాలు (అల్జీమర్స్); డోపమైన్: కదలిక, బహుమానం (పార్కిన్సన్స్, స్కిజోఫ్రీనియా).
- సెరోటోనిన్: మానసిక స్థితి, నిద్ర (కుంగుబాటు); గాబా నిరోధకం; గ్లూటమేట్ ఉత్తేజకం; ఎండార్ఫిన్‌లు నొప్పి ఉపశమనం.
- సీఎన్ఎస్ = మెదడు + వెన్నుపాము; పీఎన్ఎస్ = 12 కపాల + 31 వెన్నునాడి జతలు.
- పీఎన్ఎస్: దైహిక (ఐచ్ఛికం), స్వయంచోదిత (అనైచ్ఛికం).

- సహానుభూత: పోరాడు లేదా పారిపో, శక్తిని ఖర్చు చేస్తుంది; పరసహానుభూత: విశ్రాంతి–జీర్ణక్రియ, శక్తిని పొదుపు చేస్తుంది.

2 మెదడు, అర్ధగోళ ప్రత్యేకీకరణ, వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థ

మెదడుకు మూడు భాగాలు ఉన్నాయి: పశ్చ మెదడు (hindbrain) (ప్రాణాధార క్రియలు, సమతుల్యత), మధ్య మెదడు (midbrain) (ప్రతీకార చర్యలు, సందేశాల మార్పిడి), పూర్వ మెదడు (forebrain) (థాలమస్, హైపోథాలమస్, లింబిక్ వ్యవస్థ, మస్తిష్క వల్కలం); దాని రెండు అర్ధగోళాలు (hemispheres) పాక్షికంగా వేర్వేరు పనులు చేస్తాయి (ఎడమ: భాష, విశ్లేషణ; కుడి: స్థలం, ముఖాలు, సమగ్ర ప్రాసెసింగ్), వాటిని కార్పస్ కల్లోసమ్ (corpus callosum) కలుపుతుంది; వినాళ గ్రంథులు (endocrine glands) రక్తం ద్వారా ప్రయాణించే హార్మోన్‌ల సహాయంతో ప్రవర్తనను నెమ్మదిగా ప్రభావితం చేస్తాయి.

ముఖ్య వాస్తవాలు

- **మూడు ప్రధాన విభాగాలు: పశ్చ మెదడు** (మజ్జాముఖం, వారధి, అనుమస్తిష్కం), **మధ్య మెదడు**, **పూర్వ మెదడు** (థాలమస్, హైపోథాలమస్, లింబిక్ వ్యవస్థ, మస్తిష్కం (cerebrum)). **మెదడు కాండం (brainstem)** = మజ్జాముఖం + వారధి + మధ్య మెదడు.
- **మజ్జాముఖం (medulla oblongata):** శ్వాస, గుండె వేగం, రక్తపోటు, మింగడం; **ప్రాణాధార కేంద్రం (vital centre)**.
- **వారధి (pons)** ("బ్రిడ్జి"): అనుమస్తిష్కాన్ని, మస్తిష్కాన్ని కలుపుతుంది; నిద్ర, కలలు, శ్వాస లయ.
- **అనుమస్తిష్కం (cerebellum)** ("చిన్న మెదడు"): కదలికల **సమతుల్యత, భంగిమ, సమన్వయం**, చాలక నైపుణ్యాలు.
- **జాలక నిర్మాణం / జాలక ఉత్తేజక వ్యవస్థ (reticular formation / reticular activating system, RAS):** మెదడు కాండం అంతటా వ్యాపించిన జాలం; **ఉద్రేకం, అవధానం, నిద్ర–మెలకువ**.
- **మధ్య మెదడు:** దృశ్య, శ్రవణ ప్రతీకార చర్యలు (వెలుగు మెరుపు లేదా శబ్దం వైపు తిరగడం); **సబ్‌స్టాన్షియా నైగ్రా (substantia nigra)** డోపమైన్‌ను తయారు చేస్తుంది.
- **థాలమస్ (thalamus): వాసన తప్ప** అన్ని జ్ఞానేంద్రియాల సందేశాలకు **ప్రసార కేంద్రం (relay station)**.
- **హైపోథాలమస్ (hypothalamus):** ఆకలి, దాహం, శరీర ఉష్ణోగ్రత, లైంగిక చోదనం, ఉద్వేగం; **స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థను**, **పీయూష గ్రంథిని** నియంత్రిస్తుంది.
- **లింబిక్ వ్యవస్థ (limbic system):** ఉద్వేగం, ప్రేరణ, జ్ఞాపకశక్తి. **హిప్పోక్యాంపస్ (hippocampus)** = కొత్త దీర్ఘకాలిక జ్ఞాపకాలు ఏర్పడటం; **అమిగ్డలా (amygdala)** = భయం, దూకుడు.
- **మస్తిష్క వల్కలం (cerebral cortex):** మస్తిష్కం బయటి పలుచని, ముడతలు పడిన పొర (బూడిద పదార్థం); ఉన్నత మానసిక ప్రక్రియలు. రెండు **అర్ధగోళాలను కార్పస్ కల్లోసమ్** కలుపుతుంది.
- **నాలుగు లంబికలు (lobes): పూర్వ (frontal)** (ప్రణాళిక, వివేచన, వ్యక్తిత్వం, కదలిక; బ్రోకా ప్రాంతం), **పార్శ్వ (parietal)** (స్పర్శ, నొప్పి, ఉష్ణోగ్రత, శరీర స్థితి, స్థలం), **శంఖ (temporal)** (వినికిడి, భాషా గ్రహణం; వెర్నికే ప్రాంతం), **పశ్చ (occipital)** (దృష్టి).
- **బ్రోకా ప్రాంతం (Broca's area)** (ఎడమ పూర్వ లంబిక) → మాట **ఉత్పత్తి**; **వెర్నికే ప్రాంతం (Wernicke's area)** (ఎడమ శంఖ లంబిక) → మాట **గ్రహణం**.
- **విరుద్ధ పార్శ్వ నియంత్రణ (contralateral control):** ప్రతి అర్ధగోళం శరీరంలోని **వ్యతిరేక** వైపును నియంత్రిస్తుంది, ఆ వైపు సంవేదనలను గ్రహిస్తుంది.
- **అర్ధగోళ ప్రత్యేకీకరణ (పార్శ్వీకరణ) (hemispheric specialisation, lateralisation):** రెండు అర్ధగోళాలు ఉత్తమంగా నిర్వహించే పనుల్లో తేడా ఉంటుంది.
- **విభక్త మెదడు అధ్యయనాలు (split-brain studies): రోజర్ స్పెర్రీ (Roger Sperry)**, **మైఖేల్ గజానిగా (Michael Gazzaniga)** (1960లు), మూర్ఛ వ్యాధిని నియంత్రించడానికి కార్పస్ కల్లోసమ్‌ను కత్తిరించిన రోగులపై చేశారు; స్పెర్రీకి **నోబెల్ బహుమతి (1981)** లభించింది.

- **వినాళ గ్రంథులు** = **నాళాలు లేని** గ్రంథులు; ఇవి **హార్మోన్లను** నేరుగా **రక్తంలోకి** విడుదల చేస్తాయి.
- **పీయూష గ్రంథి (pituitary)** = **ప్రధాన గ్రంథి (master gland)** (హైపోథాలమస్ దీన్ని నియంత్రిస్తుంది).

గ్రంథి	హార్మోన్	శరీరం, ప్రవర్తనపై ప్రభావం
పీయూష గ్రంథి	పెరుగుదల హార్మోన్, TSH, ACTH, FSH/LH, ప్రొలాక్టిన్, ఆక్సిటోసిన్, ADH	పెరుగుదల; ఇతర గ్రంథులను నిర్దేశిస్తుంది; పాలు; అనుబంధం
అవటు గ్రంథి (thyroid)	థైరాక్సిన్ (thyroxine)	**జీవక్రియ**, శక్తి, చురుకుదనం స్థాయి
అధివృక్క దవ్వ (adrenal medulla)	**అడ్రినలిన్** (ఎపినెఫ్రిన్), నార్‌అడ్రినలిన్	**అత్యవసర స్థితి**, పోరాడు లేదా పారిపో
అధివృక్క వల్కలం (adrenal cortex)	**కార్టిసాల్**, ఆల్డోస్టిరాన్	ఒత్తిడి, రక్తంలో చక్కెర, లవణ సమతుల్యత
క్లోమం (లాంగర్‌హాన్స్ ద్వీపాలు) (pancreas, islets of Langerhans)	**ఇన్సులిన్**, గ్లూకగాన్	రక్తంలో చక్కెర స్థాయి
పీనియల్ గ్రంథి (pineal)	**మెలటోనిన్**	**నిద్ర–మెలకువ (సర్కేడియన్) లయ**
బీజకోశాలు (వృషణాలు / అండాశయాలు) (gonads)	టెస్టోస్టిరాన్ / ఈస్ట్రోజన్, ప్రొజెస్టిరాన్	లైంగిక లక్షణాలు, లైంగిక చోదనం
పరావటు గ్రంథి (parathyroid)	పారాథార్మోన్	కాల్షియం స్థాయి, నాడుల ఉత్తేజనీయత
థైమస్ గ్రంథి (thymus)	థైమోసిన్	రోగనిరోధక శక్తి (టి-కణాలు (T-cells)), బాల్యంలో చురుగ్గా ఉంటుంది

వివరణ

1. పశ్చ మెదడు, మధ్య మెదడు: ప్రాచీన మెదడు.

- ఈ భాగాలు అల్ప జంతువుల్లోనూ ఉంటాయి, ఆలోచన లేకుండానే మనల్ని సజీవంగా ఉంచుతాయి. మజ్జాముఖం దెబ్బతింటే శ్వాస ఆగిపోవచ్చు; అందుకే పుర్రె అడుగు భాగంపై దెబ్బ ప్రమాదకరం.
- **అనుమస్తిష్కం** స్వయంచాలకంగా మారిన నైపుణ్యాలను (సైకిల్ తొక్కడం, టైపింగ్) నిల్వ చేస్తుంది. మద్యం ముందుగా దీన్ని దెబ్బతీస్తుంది; అందుకే తడబడే నడక, అస్పష్టమైన కదలికలు కనిపిస్తాయి, రోడ్డుపై పోలీసు పరీక్షలు వీటినే చూస్తాయి.
- **ఆర్‌ఏఎస్** వచ్చే ఉద్దీపనలను వడపోసి వల్కలాన్ని మెలకువగా ఉంచుతుంది; నిద్రపోతున్న తల్లి లేదా తండ్రి వాహనాల శబ్దానికి కాకుండా పాప ఏడుపుకు మేల్కొంటారు. ఇది దెబ్బతింటే కోమా రావచ్చు.

2. వల్కలం కింద ఉండే పూర్వ మెదడు నిర్మాణాలు.

- **థాలమస్:** జ్ఞాన సందేశాలను (దృష్టి, వినికిడి, రుచి, స్పర్శ) వర్గీకరించి వల్కలంలోని సరైన ప్రాంతానికి పంపుతుంది. వాసన నేరుగా ఘ్రాణ ప్రాంతాలకు వెళ్తుంది.
- **హైపోథాలమస్:** చిన్నది (సుమారు బాదం గింజంత; దాని కింద ఉండే పీయూష గ్రంథి బఠాణీ గింజంత) కానీ శక్తిమంతమైనది. ఇది **సమస్థితిని (homeostasis)** కాపాడుతుంది: అవసరాన్ని బట్టి తినడం, తాగడం, వణకడం లేదా చెమట పట్టడం మొదలుపెడుతుంది; **ఉద్వేగ, లైంగిక ప్రవర్తనకు**, దూకుడుకు ఇది కేంద్రం. పీయూష గ్రంథిని నియంత్రించడం ద్వారా నాడీ, వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థలను అనుసంధానిస్తుంది.
- **లింబిక్ వ్యవస్థ** (మెదడు కాండం చుట్టూ ఉండే నిర్మాణాల వలయం; బ్రోకా 1878లో "లింబిక్ లంబిక"కు పేరు పెట్టాడు, పేపెజ్ (Papez) 1937లో ఉద్వేగ వలయాన్ని వర్ణించాడు, మాక్లీన్ (MacLean) 1952లో "లింబిక్ వ్యవస్థ" అని పేరు పెట్టాడు): ఇందులో **హిప్పోక్యాంపస్**, **అమిగ్డలా**, **సింగ్యులేట్ గైరస్ (cingulate gyrus)** ఉంటాయి, ఇది హైపోథాలమస్‌తో అనుసంధానమై ఉంటుంది.

- హిప్పోక్యాంపస్ దెబ్బతింటే (ప్రసిద్ధ రోగి హెచ్.ఎం. (H.M.), 1953) పాత జ్ఞాపకాలు ఉంటాయి కానీ కొత్త దీర్ఘకాలిక జ్ఞాపకాలు ఏర్పడవు (అనుగామి స్మృతిలోపం (anterograde amnesia)).
- అమిగ్డలా దెబ్బతింటే జంతువులు సాధువుగా, భయం లేకుండా మారతాయి; దాన్ని ప్రేరేపిస్తే కోపం లేదా భయం కలగవచ్చు.

3. మస్తిష్క వల్కలం, దాని లంబికలు.

- సుమారు 2–4 మి.మీ. మందం, కానీ ఎత్తులుగా (**గైరై (gyri)**), గాడులుగా (**సల్సై (sulci)**) ముడుచుకుని ఉండటం వల్ల పెద్ద విస్తీర్ణం పుర్రెలో ఇముడుతుంది. మస్తిష్కం (వల్కలం, దాని కింది శ్వేత పదార్థం) మెదడు బరువులో సుమారు 80% ఉంటుంది.
- గుర్తులు: **కేంద్ర గాడి (central sulcus)** (రోలాండో విదరం (fissure of Rolando)) పూర్వ, పార్శ్వ లంబికలను వేరు చేస్తుంది; **పార్శ్వ గాడి (lateral sulcus)** (సిల్వియన్ విదరం (Sylvian fissure)) శంఖ లంబికను వేరుపరుస్తుంది.

లంబిక	కీలక ప్రాంతాలు	విధులు
పూర్వ	**చాలక వల్కలం** (కేంద్ర గాడికి ముందు), పూర్వాగ్ర వల్కలం (prefrontal cortex), బ్రోకా ప్రాంతం	ప్రణాళిక, నిర్ణయాలు, విచక్షణ, వ్యక్తిత్వం, ఐచ్ఛిక కదలిక, మాట ఉత్పత్తి
పార్శ్వ	**దేహ సంవేదన వల్కలం (somatosensory cortex)** (కేంద్ర గాడికి వెనుక)	స్పర్శ, ఒత్తిడి, నొప్పి, ఉష్ణోగ్రత, శరీర స్థితి, స్థలపరమైన అవధానం
శంఖ	శ్రవణ వల్కలం, వెర్నికే ప్రాంతం	వినికిడి, భాషను అర్థం చేసుకోవడం, జ్ఞాపకశక్తి (హిప్పోక్యాంపస్‌తో కలిసి)
పశ్చ	దృశ్య వల్కలం	చూడటం, ఆకారాలు, రంగులను గుర్తించడం

- చాలక, సంవేదన పట్టీలు శరీరపు తలకిందుల పటంలా అమరి ఉంటాయి ("హోమంక్యులస్" (homunculus)); చేతులు, పెదవులు, నాలుకకు అత్యంత సూక్ష్మ నియంత్రణ, సున్నితత్వం అవసరం కాబట్టి వాటికి అతిపెద్ద ప్రాంతాలు ఉంటాయి.
- **సాహచర్య ప్రాంతాలు (association areas)** (వల్కలంలో చాలా భాగం, ముఖ్యంగా పూర్వాగ్ర వల్కలం) ఆలోచన, ప్రణాళిక, భాష కోసం సమాచారాన్ని సమన్వయం చేస్తాయి.
- **ఫినియాస్ గేజ్ (Phineas Gage) (1848):** ఇనుప కడ్డీ అతని పూర్వ లంబికను దెబ్బతీసింది; అతను బతికాడు కానీ ఆవేశపరుడిగా, బాధ్యతారహితుడిగా మారాడు; వ్యక్తిత్వంలో, ఆత్మనియంత్రణలో పూర్వ లంబిక పాత్రను ఇది చూపింది.
- **వాచాఘాతాలు (aphasias):** బ్రోకా ప్రాంతం దెబ్బతింటే → గ్రహణం బాగున్నా మాట నెమ్మదిగా, కష్టంగా వస్తుంది (వ్యక్తీకరణ వాచాఘాతం (expressive aphasia)). వెర్నికే ప్రాంతం దెబ్బతింటే → మాట ధారాళంగా వస్తుంది కానీ అర్థం ఉండదు, గ్రహణం బలహీనం (గ్రహణ వాచాఘాతం (receptive aphasia)).

4. అర్ధగోళ ప్రత్యేకీకరణ.

ఎడమ అర్ధగోళం (చాలామందిలో)	కుడి అర్ధగోళం
భాష: మాట్లాడటం, చదవడం, రాయడం, వ్యాకరణం	స్థల సంబంధాలు, పటాలు, బొమ్మలు గీయడం, చిక్కుప్రశ్నలు
తార్కిక, విశ్లేషణాత్మక, దశలవారీ (క్రమానుగత) ఆలోచన	సమగ్ర, పూర్తి చిత్రం (సమాంతర) ప్రాసెసింగ్
అంకగణిత లెక్కలు, వివరాలు	ముఖాలను గుర్తించడం, సంగీతం, కళ, ఊహ
శరీరంలో **కుడి** వైపును నియంత్రిస్తుంది	**ఉద్వేగాన్ని**, స్వరంలోని భావాన్ని గుర్తించడం, వ్యక్తం చేయడం; **ఎడమ** వైపును నియంత్రిస్తుంది

- **పార్శ్వీకరణ** = ఒక పనిలో మెదడు రెండు వైపుల వేర్వేరు పాత్రలు. ఇది **సాపేక్షం**, నిరపేక్షం కాదు: దాదాపు ప్రతి పనిలోనూ రెండు అర్ధగోళాలు పాల్గొంటాయి, కార్పస్ కల్లోసమ్ (సుమారు 200 మిలియన్ (20 కోట్లు) తంతువులు) ద్వారా సమాచారాన్ని పంచుకుంటాయి.

- **భాష** కుడిచేతి వాటం గలవారిలో సుమారు 95% మందిలో, ఎడమచేతి వాటం గలవారిలో చాలామందిలో (సుమారు 70%) ఎడమ అర్ధగోళంలో ఉంటుంది.
- **దృష్టి కూడా అడ్డంగా దాటుతుంది: స్థిర దృష్టి బిందువుకు ఎడమ వైపు** (ఎడమ దృష్టి క్షేత్రం) మనం చూసేది **కుడి** అర్ధగోళానికి చేరుతుంది, కుడి వైపుది ఎడమకు.

5. విభక్త మెదడు ప్రయోగాలు.

- కార్పస్ కల్లోసమ్‌ను కత్తిరించడం (**కమిస్యూరోటమీ / కల్లోసోటమీ (commissurotomy / callosotomy)**) తీవ్రమైన మూర్ఛలు ఒక అర్ధగోళం నుంచి మరొక దానికి వ్యాపించకుండా ఆపింది. రోగులు రోజువారీ జీవితంలో మామూలుగానే కనిపించారు.
- ప్రయోగశాలలో ఒక పదాన్ని లేదా చిత్రాన్ని ఒక దృష్టి క్షేత్రంలో క్షణకాలం చూపారు. **కుడి** క్షేత్రంలో (ఎడమ అర్ధగోళం) "చెంచా" (spoon) చూపినప్పుడు రోగి "చెంచా" అని **చెప్పగలిగాడు**. **ఎడమ** క్షేత్రంలో (కుడి అర్ధగోళం) చూపినప్పుడు ఏమీ చూడలేదని చెప్పాడు, అయినా అతని **ఎడమ చేయి** తడిమి చెంచాను ఎంచుకోగలిగింది.
- నిర్ధారణ: ఎడమ అర్ధగోళం మాటను నియంత్రిస్తుంది; కుడి అర్ధగోళం సరళమైన పదాలను, వస్తువులను అర్థం చేసుకుంటుంది కానీ వాటి పేరు చెప్పలేదు; సంబంధం తెగినప్పుడు ప్రతి అర్ధగోళం తన సొంత జ్ఞానంతో పనిచేయగలదు.

6. అర్ధగోళ ప్రాధాన్యత.

- **అర్ధగోళ ప్రాధాన్యత (hemisphericity)** = సమాచారాన్ని ప్రాసెస్ చేయడంలో ఒక అర్ధగోళపు పద్ధతిపై ఎక్కువగా ఆధారపడే వ్యక్తి ధోరణి: **ఎడమ** (శాబ్దిక, తార్కిక, విశ్లేషణాత్మక), **కుడి** (అశాబ్దిక, అంతఃప్రేరిత, సమగ్ర) లేదా **సమీకృత** (రెండూ సమానంగా). దీన్ని వ్యక్తి **అభ్యసన, ఆలోచనా శైలిగా** వర్ణిస్తారు.
- దీన్ని **టోరెన్స్ (Torrance) రూపొందించిన "మీ అభ్యసన, ఆలోచనా శైలి" (Your Style of Learning and Thinking, SOLAT)** వంటి పరీక్షలతో కొలుస్తారు; భారతీయ విద్యా పరిశోధనలో ఇది వాడుకలో ఉంది (భారతీయ అనుసరణ: డి. వెంకటరామన్ (D. Venkataraman)).
- జాగ్రత్త: "ఎడమ మెదడు మనుషులు", "కుడి మెదడు మనుషులు" అనేది ప్రజాదరణ పొందిన అతి సరళీకరణ; సాధారణ వ్యక్తుల్లో రెండు అర్ధగోళాలు ఎప్పుడూ కలిసే పనిచేస్తాయి.

7. వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థ, ప్రవర్తన.

- హార్మోన్‌లు నాడీ ప్రచోదనాల కంటే **నెమ్మదిగా** పనిచేస్తాయి కానీ వాటి ప్రభావాలు **ఎక్కువ కాలం ఉంటాయి**, శరీరమంతా వ్యాపిస్తాయి. నాడీ వ్యవస్థ ఫోన్ కాల్ లాంటిది; వినాళ గ్రంథి వ్యవస్థ ప్రసారం (బ్రాడ్‌కాస్ట్) లాంటిది.
- **హైపోథాలమస్** → **పీయూష గ్రంథి** → **లక్ష్య గ్రంథి** శ్రేణి చాలా గ్రంథులను నియంత్రిస్తుంది; రక్తంలోని హార్మోన్‌లు తిరిగి సంకేతం పంపి ఆ శ్రేణిని ఆపేస్తాయి (**రుణాత్మక పునఃసంభరణం (negative feedback)**).
- **పీయూష గ్రంథి.** పూర్వ లంబిక: **పెరుగుదల హార్మోన్** (బాల్యంలో అధికమైతే → మహాకాయత్వం (gigantism); వయోజనుల్లో → అక్రోమెగలీ (acromegaly); తక్కువైతే → వామనత్వం (dwarfism)), **TSH** (అవటు గ్రంథి), **ACTH** (అధివృక్క వల్కలం), **FSH/LH** (బీజకోశాలు), **ప్రొలాక్టిన్** (పాల ఉత్పత్తి). పర లంబిక హైపోథాలమస్‌లో తయారైన రెండు హార్మోన్‌లను విడుదల చేస్తుంది: **ADH / వాసోప్రెసిన్** (నీటి సమతుల్యత), **ఆక్సిటోసిన్**.
- **ఆక్సిటోసిన్ (oxytocin):** ప్రసవంలో గర్భాశయ సంకోచాలు, స్తన్యపానంలో పాలు స్రవించడం; తల్లీబిడ్డల మధ్య, భాగస్వాముల మధ్య **అనుబంధం, నమ్మకం, సామాజిక గుర్తింపు** కూడా ("ప్రేమ" లేదా "అనుబంధ" హార్మోన్).
- **అవటు గ్రంథి (థైరాక్సిన్):** శరీర **జీవక్రియ రేటును** నిర్ణయిస్తుంది. **తక్కువైతే** (హైపోథైరాయిడిజం (hypothyroidism)): మందకొడితనం, అలసట, నెమ్మదైన ఆలోచన, బరువు పెరగడం, కుంగుబాటు; శైశవ దశలో ఇది **జడవామనత్వం (cretinism)** (కుంగిన పెరుగుదల, మేధో వైకల్యం) కలిగిస్తుంది. **అధికమైతే** (హైపర్‌థైరాయిడిజం (hyperthyroidism)): అశాంతి, ఆందోళన, చిరాకు, నిద్రలేమి, బరువు తగ్గడం. అయోడిన్ లోపం → **గాయిటర్ (అవటు గ్రంథి వాపు) (goitre)**.
- **అధివృక్క గ్రంథులు (adrenal glands)** (మూత్రపిండాల పైన). **దవ్వ** అత్యవసర పరిస్థితుల్లో **అడ్రినలిన్**, నార్‌అడ్రినలిన్‌లను విడుదల చేస్తుంది: గుండె వేగం పెరగడం, రక్తంలో చక్కెర పెరగడం, అప్రమత్తత; ఇది సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థకు తోడుగా పనిచేస్తుంది. **వల్కలం** దీర్ఘకాలిక ప్రధాన **ఒత్తిడి హార్మోన్** అయిన **కార్టిసాల్‌ను** విడుదల చేస్తుంది (రక్తంలో చక్కెరను పెంచుతుంది, వాపును తగ్గిస్తుంది; ఎక్కువ కాలం అధిక స్థాయిలో ఉంటే రోగనిరోధక శక్తి బలహీనపడుతుంది).

- **క్లోమం: ఇన్సులిన్** రక్తంలో చక్కెరను తగ్గిస్తుంది, **గ్లూకగాన్** పెంచుతుంది. ఇన్సులిన్ తక్కువైతే → **మధుమేహం (diabetes)**; అధికమైతే (రక్తంలో చక్కెర తగ్గడం) → ఆందోళన, చిరాకు, అయోమయం, స్పృహ తప్పడం.
- **పీనియల్ గ్రంథి:** చీకటిలో **మెలటోనిన్‌ను** విడుదల చేస్తుంది; ఇది నిద్ర వచ్చేలా చేసి, శరీర దైనందిన (సర్కేడియన్ (circadian)) లయను కాపాడుతుంది. విమాన ప్రయాణ అలసట (జెట్ లాగ్), రాత్రి షిఫ్టులు దీన్ని దెబ్బతీస్తాయి.
- **బీజకోశాలు: టెస్టోస్టిరాన్** (వృషణాలు) → పురుష ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు, లైంగిక చోదనం, దూకుడు, ఆధిపత్యంతో సంబంధం; **ఈస్ట్రోజన్, ప్రొజెస్టిరాన్** (అండాశయాలు) → స్త్రీ లైంగిక లక్షణాలు, రుతుచక్రం, గర్భధారణ. అధివృక్క వల్కలం కూడా రెండు లింగాల్లోనూ కొద్ది మొత్తంలో లైంగిక హార్మోన్‌లను తయారు చేస్తుంది.
- **పరావటు గ్రంథి:** రక్తంలో కాల్షియంను సాధారణ స్థాయిలో ఉంచుతుంది; పారాథార్మోన్ తక్కువైతే → కండరాలు అదరడం (టెటనీ (tetany)), చిరాకు.
- **థైమస్ గ్రంథి:** రోగనిరోధక వ్యవస్థ పరిపక్వం కావడానికి తోడ్పడుతుంది; బాల్యంలో పెద్దగా ఉండి, యుక్తవయస్సు తర్వాత కుంచించుకుపోతుంది.

తరచూ చేసే పొరపాట్లు

✗ "అనుమస్తిష్కం శ్వాసను, గుండె వేగాన్ని నియంత్రిస్తుంది." ✓ ఆ పని **మజ్జాముఖానిది**; అనుమస్తిష్కం **సమతుల్యత, సమన్వయాన్ని** నియంత్రిస్తుంది.

✗ "థాలమస్ వాసనతో సహా అన్ని జ్ఞానేంద్రియ సందేశాలను ప్రసారం చేస్తుంది." ✓ **వాసన తప్ప** అన్నింటినీ.

✗ "హైపోథాలమస్ ప్రధాన గ్రంథి." ✓ **పీయూష గ్రంథి** ప్రధాన గ్రంథి; హైపోథాలమస్ దాన్ని నియంత్రిస్తుంది.

✗ "హిప్పోక్యాంపస్ భయ కేంద్రం." ✓ **అమిగ్డలా** = భయం; **హిప్పోక్యాంపస్** = కొత్త జ్ఞాపకాలు ఏర్పడటం.

✗ "బ్రోకా ప్రాంతం భాషా గ్రహణాన్ని చూస్తుంది." ✓ బ్రోకా = మాట **ఉత్పత్తి** (పూర్వ లంబిక); **వెర్నికే** = గ్రహణం (శంఖ లంబిక).

✗ "ఎడమ అర్ధగోళం ఎడమ చేతిని నియంత్రిస్తుంది." ✓ నియంత్రణ **విరుద్ధ పార్శ్వం**: ఎడమ అర్ధగోళం **కుడి** వైపును నియంత్రిస్తుంది.

✗ "ముఖాలను గుర్తించడం, స్థల నైపుణ్యాలు ఎడమ అర్ధగోళం పనులు." ✓ అవి ప్రధానంగా **కుడి** అర్ధగోళం పనులు; భాష, విశ్లేషణ ఎడమవి.

✗ "విభక్త మెదడు రోగుల్లో ఎడమ దృష్టి క్షేత్రంలో చూసిన వస్తువు పేరు చెప్పగలరు." ✓ అది **కుడి** అర్ధగోళానికి చేరుతుంది, అది పేరు చెప్పలేదు; **ఎడమ చేయి** దాన్ని ఎంచుకోగలదు.

✗ "పీనియల్ గ్రంథి థైరాక్సిన్ / అడ్రినలిన్‌ను తయారు చేస్తుంది." ✓ పీనియల్ → **మెలటోనిన్** (నిద్ర); అవటు గ్రంథి → థైరాక్సిన్; అధివృక్క దవ్వ → అడ్రినలిన్.

✗ "కార్టిసాల్‌ను అధివృక్క దవ్వ తయారు చేస్తుంది." ✓ కార్టిసాల్ అధివృక్క **వల్కలం** నుంచి వస్తుంది; అడ్రినలిన్ **దవ్వ** నుంచి.

త్వరిత పునశ్చరణ

- పశ్చ మెదడు: మజ్జాముఖం (ప్రాణాధార కేంద్రం), వారధి (నిద్ర), అనుమస్తిష్కం (సమతుల్యత, సమన్వయం).
- ఆర్ఏఎస్: ఉద్రేకం, అవధానం; థాలమస్: వాసన తప్ప అన్ని జ్ఞానేంద్రియాల ప్రసారం.

- హైపోథాలమస్: ఆకలి, దాహం, ఉష్ణోగ్రత, ఉద్వేగం; స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థను (ANS), పీయూష గ్రంథిని నియంత్రిస్తుంది.
- లింబిక్: హిప్పోక్యాంపస్ (కొత్త జ్ఞాపకాలు), అమిగ్డలా (భయం, దూకుడు).
- లంబికలు: పూర్వ (ప్రణాళిక, కదలిక, బ్రోకా), పార్శ్వ (స్పర్శ), శంఖ (వినికిడి, వెర్నికే), పశ్చ (దృష్టి).
- ఎడమ అర్ధగోళం: భాష, తర్కం, క్రమానుగతం; కుడి: స్థలం, ముఖాలు, సంగీతం, సమగ్రం; విరుద్ధ పార్శ్వ నియంత్రణ.
- విభక్త మెదడు: స్పెర్రీ, గజానిగా, కార్పస్ కల్లోసమ్ కత్తిరింపు; స్పెర్రీకి నోబెల్ 1981.
- అర్ధగోళ ప్రాధాన్యత: ఇష్టపడే ప్రాసెసింగ్ పద్ధతి (ఎడమ / కుడి / సమీకృత); ఒక అభ్యసన, ఆలోచనా శైలి.
- వినాళ గ్రంథులకు నాళాలు ఉండవు; పీయూష గ్రంథి = ప్రధాన గ్రంథి; థైరాక్సిన్ = జీవక్రియ.
- అడ్రినలిన్ = అత్యవసరం; కార్టిసాల్ = ఒత్తిడి; మెలటోనిన్ = నిద్ర; ఆక్సిటోసిన్ = అనుబంధం, ప్రసవం, పాలు.